



(19)

(11) Publication number:

09300634 A

Generated Document

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 08117504

(51) Intl. Cl.: B41J 2/16 B41J 2/045

(22) Application date: 13.05.96

<p>(30) Priority:</p> <p>(43) Date of application publication: 25.11.97</p> <p>(84) Designated contracting states:</p>	<p>(71) Applicant: CITIZEN WATCH CO LTD</p> <p>(72) Inventor: IKEDA TOMOO</p> <p>(74) Representative:</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

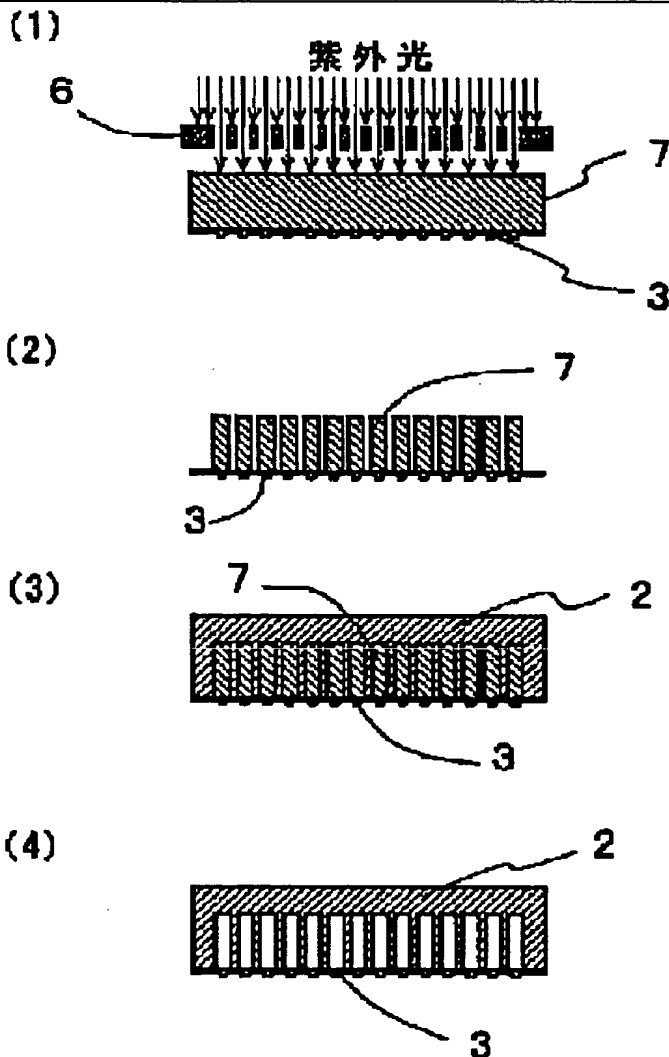
(54) MANUFACTURE OF INK JET HEAD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the separation of dry film resist even under the state being finely patternized by a method wherein a liquid chamber part is formed on a diaphragm by electroforming over a dry film resist, which is made of photosensitive material and on which patternization is applied by photolithography.

SOLUTION: A dry film resist made of photosensitive material is laminated onto a thin Cu plate serving as a diaphragm and patternized by photolithography. Next, after a liquid chamber part is formed by electroforming under the condition that the diaphragm is used as an electrode, the dry film resist is dissolved with solvent. Concretely, after the liquid chamber part 2 is formed by electroforming under the condition that the diaphragm 3 is used as an electrode, the dry film resist 7 is removed with 3% sodium hydroxide aqueous solution so as to integrally form the liquid chamber part 2 on the diaphragm 3.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-300634

(43) 公開日 平成9年(1997)11月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/16 2/045			B 4 1 J 3/04	1 0 3 H 1 0 3 D

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-117504

(22) 出願日 平成8年(1996)5月13日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 池田 智夫

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

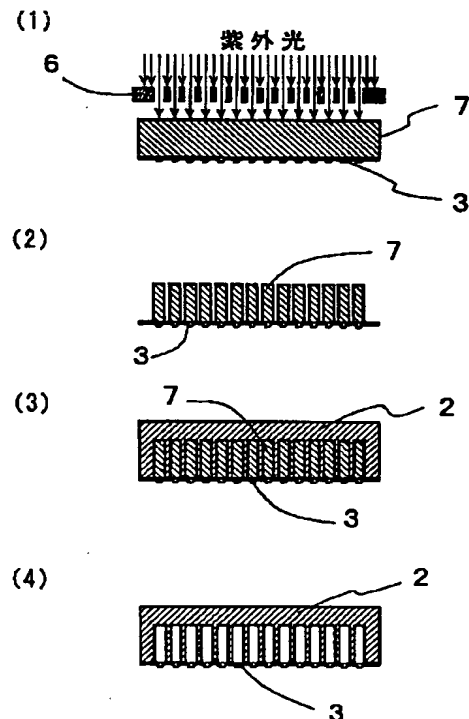
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 180dpi以上の高密度の圧電式インクジェットヘッドにおいて液室部品とダイアフラムとを一体で形成する方法を提供する。

【解決手段】 Cuからなるダイアフラム上に感光性材料からなるドライフィルムレジストをラミネートし、フォトリソグラフィ技術を用いてこれをパターンニングする。その後Cuからなるダイアフラムを電極として電鍍を行い、液室部品を形成する。最後にドライフィルムレジストを溶剤で溶かし、液室を形成する。すると、ダイアフラムにCuを使用することでドライフィルムレジストとの密着性を高め、且つ、Cuからなるダイアフラムを電極として電鍍により液室部品を形成するため、接着剤を使用することなく、ダイアフラムと液室部品とは非常に強い接合強度で接合される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを溜めておく液室を有する液室部品と該液室内のインクを加圧するための振動板の役目をするダイアフラムを有する圧電式インクジェットヘッドで、前記液室部品が感光性材料からなるドライフィルムレジストをフォトリソグラフィ技術によりパターンニングする行程と、電鋳法により前記ダイアフラム上に形成する行程とを有することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項2】 液室パターンを施した露光用マスクを使用し、かつ、該液室パターンがダイアフラムに施されたパターンと位置合わせがなされたフォトリソグラフィ技術を用いた行程を有することを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項3】 ダイアフラムを電極として電鋳を施す行程を有することを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項4】 ドライフィルムレジストの厚さが50 μ m以上であることを特徴とする請求項1のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項5】 ダイアフラムがCuからなることを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインク滴を吐出させ記録紙等の媒体上にインク像を形成するプリンタ等の装置に用いられるインクジェットヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の圧電式インクジェットヘッドはインクを吐出させる為の駆動力を発生させる圧電素子と、インク流路とインク吐出の為の加圧室を兼ねる液室を備える液室部品と、圧電素子で発生した駆動力を液室に伝えるダイアフラムと、液室で加圧されたインクが吐出する為のインク吐出孔（以下ノズルと称する。）を備えたノズル板からなる。

【0003】図1に従来の圧電式インクジェットヘッドの一例を示す。液室部品2はインク流路とインク加圧室をかねる深溝状の液室2aを多数本有している。各々の液室2aはノズル板1に空けられたノズル1aと対応しており、一つの液室2aに一つのノズル1aが配置するように構成される。そのためインクジェットヘッドを高解像度にするには、液室部品2に形成されるこれらの液室2aのそれぞれの間隔を狭くする必要がある。尚、ノズル板1と液室部品2は通常接着剤で接合される。

【0004】ダイアフラム3は通常3～5 μ m程度の薄板にアイランド3aと呼ばれる20 μ m程度出っ張った

2

凸上の溝が形成されている。このアイランドは圧電素子4が電歪効果により伸縮したときにその歪みを液室2aに確実に伝えるためのものである。そのためこのアイランド3aはそれぞれに対応する液室2a及び圧電素子4と重なるように配置される。液室部品2とダイアフラム3の間は接着剤で接合される。そのとき接着剤は極力液室からはみ出してはならない。

【0005】圧電素子4は液室部品2のそれぞれの液室2aに対応し、他の液室2aに影響を与えないように分離された状態になっている。これらの分離された圧電素子4は基台5上で固定されている。一般的には製造上の理由から、最初は分離していない圧電素子4を基台5に接着剤で接合してから切削加工により圧電素子4のみを分離する工程をとっている。これら圧電素子4と基台5が接合された状態で、圧電素子4とそれに対応したダイアフラム3に形成されたアイランド3aとを接着剤で接合する。

【0006】従来の圧電式インクジェットヘッドの液室部品は、エポックスなど有機材料を射出成形法によって成形しているものが一般的であった。しかし有機材料では剛性が柔く加圧時にインクに十分な圧力がかかりにくいなどの欠点があった。そこで有機材料の代わりにZrO₂等の酸化物を射出成形で成形する粉末射出成形法とよばれる加工法を用いて成形したものもある。これらの成型法は必ず成型型を必要とする。しかし、成型型に材料を注入するときに非常に大きな圧力がかかるため、成型型を微細形状にすることは難しく、これらの方法は微細形状のものには向いていない。

【0007】微細形状を形成するのに向いている加工法としてはエッチングが挙げられる。エッチングを使うことにより数百 μ m程度の厚い金属板を溝形状にパターンニングすることは容易に可能である。しかし、この方法においても高密度化という点に関して言えば膜厚と同等程度の溝幅が限界であり、それほど有効とはいえない。またエッチングの場合溝は貫通してしまうので、液室部品として使用するには金属板の面のどちらかに板状のものを張り合わせなくてはならず、行程が複雑になってしまう。

【0008】一方、圧電素子で発生した駆動力を液室部品に伝えるダイアフラムは液室部品とは別体で形成されるのが一般的であった。ダイアフラムの形成方法として、電鋳法を用いる方法がもっとも一般的である。電鋳法を使えば薄板上に微細で精度の良いアイランドを一体で形成できるからである。

【0009】別体で作られた液室部品とダイアフラムは接着剤等によって接合される。この接合の行程で要求される点は接着剤層をできる限り薄くして液室部品のインク流路となる液室内にはみ出さないことであり、且つ、各々のインク流路内のインクが導通しないようにしっかりと接着されることである。これらの要求はインクジェッ

3

トヘッドが高密度化方向に進めば進むほど困難さを増す。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】近年、1インチ当たり180ドット（以降180dpiと記す。）以上の高密度化が要求されつつある。当然、液室間距離及びノズル間距離も180dpi相当の間隔が要求される。180dpi相当の間隔とは、すなわち141μmの間隔で液室及びノズルが形成されることを意味する。液室においては、141μmの間に液室と液室間を仕切る壁が形成されることを意味する。液室幅と壁の厚さが1対1の割合の場合、液室幅が70.5μm壁の厚さが70.5μmと言うことになる。

【0011】従来のインクジェットヘッドでは前述の通り液室部品とダイアフラムは別体で成形され、液室部品の液室を仕切る壁の上面に接着剤を塗り、ダイアフラムとの接合を行っていた。しかしながら、インクジェットヘッドの高密度化が進むに従い接着剤の接合が難しくなり、180dpiを越えると安定して接着剤を塗ることは不可能に近い。もし塗れたとしても接合強度という面で非常に弱くなってしまふ。

【0012】また、液室部品とダイアフラムの接合時に、液室とアイランドの位置合わせをしなくてはならないが高密度化されればされるほど、この位置合わせが困難になる。もし、この位置合わせがうまくいかず位置ずれが発生した場合、インクを吐出させる駆動力がうまく液室に伝わらず、最悪の場合には吐出できない状態になる。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明では上記の課題を解決するために、ダイアフラムとなるCu薄板上に感光性材料からなるドライフィルムレジストをラミネートし、フォトリソグラフィ技術を用いてこれをパターンニングする。その後Cuからなるダイアフラムを電極として電鍍を行い、液室部品を形成する。最後にドライフィルムレジストを溶剤で溶かし、液室を形成する。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明のインクジェットヘッドの液室部の製造方法を示す図である。図1を用いて本発明の製造方法を説明する。まず電鍍法によって形成したCuからなるダイアフラム3上に感光性材料からなるドライフィルムレジスト7を熱圧着した。ドライフィルムレジスト7にはデュポン製のリストンFX-150（厚さ50μm）を用い、ロール温度100℃、ロール速度2～3m/分、ロール圧力10N/cm²の条件で熱圧着した。本実施例ではリストンFX-150を2層にして使用した。そのため、ドライフィルムレジスト7の厚さは約100μmとなった。ドライフィルムレジスト7を2層以上張り合わせて使用する方法は一般によく使われている手法である。

4

【0015】次にダイアフラム3上にドライフィルムレジスト7を熱圧着したものを、フォトリソ技術を用いて、所望の形状にパターンニングする。ここにおける所望の形状とは液室の型となる形状である。まず図1の

(1)に示すように所望のパターンニングを施した露光用のマスク6を介してドライフィルム7を露光する。使用したドライフィルムレジスト7はネガレジストであるので露光されなかった部分が現像後に残るタイプである。使用したマスク6はガラス上にCr膜でパターンニングされた、一般にLSI分野で使用されている構造のものである。そのため、このマスク6のパターンはサブミクロンレベルの精度が保証されている。本実施例では、インクジェットヘッドの液室幅を70μm、液室間隔を140μmの180dpi相当の設計でパターンニングしており、このサイズの液室のパターンニングとして使用するには十分なマスク精度である。

【0016】また本実施例ではユニオン光学社製の両面アライナーを露光機と使用し、ダイアフラム3のアイランドに合わせてマスク6のアライメントを行った。そのため、ダイアフラム3のアイランドと液室との位置合わせ精度は2μm以下の精度でパターンニングされた。

【0017】次に図1の(2)に示すように、所望の形状に露光したドライフィルムレジスト7を所定の現像液を使って現像を行う。本実施例では1%炭酸ナトリウム水溶液を現像液として使い、35℃の温度で2～3分現像を行った。一般にドライフィルムレジストはガラス、SiもしくはAu、SUSのような金属とは密着性が非常に悪いといわれている。ドライフィルムレジストの密着性の調べるため、ガラス、Si、Au、SUS、Cu基板上に、本実施例で使用した180dpi相当のマスクを使って、ドライフィルムレジストのパターンニングを試みた。その結果、Cu以外はすべて現像時にドライフィルムと基板との間で剥離が生じ、180dpiのパターンニングはできなかった。この結果からわかるようにCuは他の材料と比較して格段にドライフィルムレジストと密着性が高い。本実施例のごとくCuからなるダイアフラム3上にドライフィルム7をラミネートすることで現像時の剥離問題は解決され、ダイアフラム3上にドライフィルムレジスト7をパターンニングすることができた。

【0018】次にCuからなるダイアフラム3を電極として図1の(3)のように液室部品2を電鍍法により形成する。Cuは導電性の高い材料であり電鍍用の電極として非常に適している。本実施例ではNi電鍍にて液室部品2を形成したが特にNiにこだわる必要はない。

【0019】最後にドライフィルムレジスト7の除去を行い、図1の(4)のごとく液室部品2がダイアフラム3上に一体で形成される。ドライフィルムレジスト7の除去は3%水酸化ナトリウム水溶液により、溶解させて除去した。

5

【0020】以上のような方法により、接着剤による接合を使わずに180dpi相当の液室を備えた液室部品とダイアフラムとを一体形成することができた。

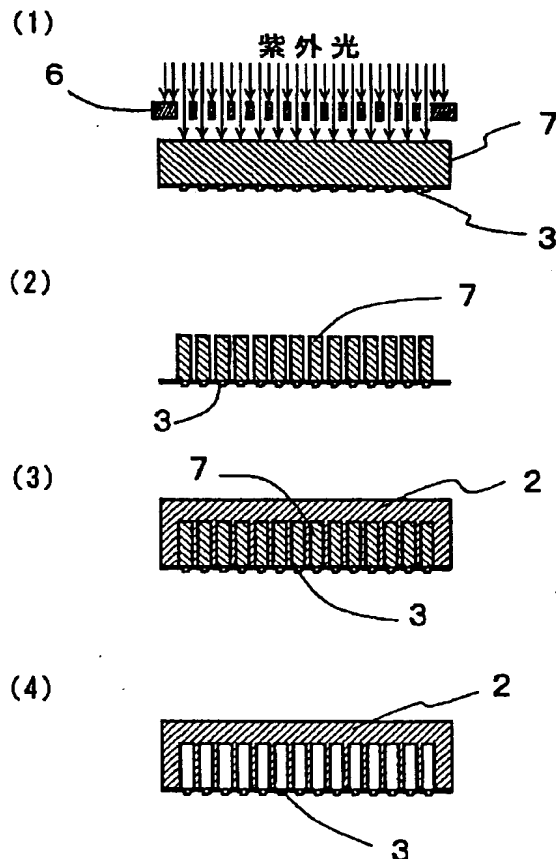
【0021】

【発明の効果】本発明によれば、ドライフィルムレジストと密着性の非常に高いCuをダイアフラムの材料に使用し、ダイアフラムの上に直接ドライフィルムレジストをラミネートするため、微細な形状のパターニングにおいてもドライフィルムレジストが剥離することはない。

【0022】また本発明によれば、LSI分野で一般的に使われているフォトリソグラフィによって液室形状をドライフィルムレジストでパターニングするため、位置合わせ精度が非常に高い。フォトリソグラフィ技術を用いれば数 μ m程度の位置合わせ精度は非常に容易である。そのため180dpi以上の高密度化にも十分な余裕を持って作製することができる。

【0023】また本発明によれば、ダイアフラムとなるCu薄板上に直接電鍍法により液室部品を形成していくため、180dpi相当の液室構造にも関わらず液室部品とダイアフラムとの接着強度は非常に高い。

【図1】



6

【0024】また本発明によれば、接着剤を一切使うことがなく、これまで180dpi以上の微細な液室構造部の接着に問題となっていた、接着剤はみ出しや接着剤不足等の問題を一切考える必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェットヘッドの液室部の製造方法を示す図である。

【図2】従来のインクジェットヘッドの部品構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ノズル板
- 1 a ノズル
- 2 液室部品
- 2 a 液室
- 3 ダイアフラム
- 3 a アイランド
- 4 圧電素子
- 5 基台
- 6 マスク
- 20 7 ドライフィルムレジスト

【図2】

